

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-069141

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/387
 G06T 1/00
 G06T 5/00
 H04N 1/60
 H04N 1/46
 H04N 9/79
 // H04N 1/00

(21)Application number : 09-228159

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.1997

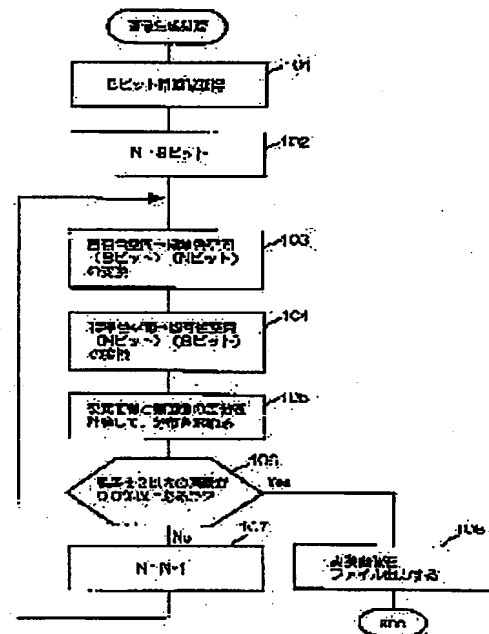
(72)Inventor : ITO WATARU

(54) IMAGE GENERATING METHOD AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To generate an image for a file output without much increasing the size of an image file with high image decoding accuracy in the case of generating a photo print from the file in a digital output service where an image read from a developed film or the like is served for customers as an image file.

SOLUTION: An 8-bit original image is acquired by reading a film or the like (step 101), the image is converted from a specific color space in the labo system into an 8-bit conversion image on a standard color space suitable for the use by a personal computer (steps 102, 103) and then the image is again decoded into the image on the specific color space (step 104). A difference between the decoded image and the original image is calculated to obtain its distribution (step 105) and when the error is not within a permissible range, number of bits of the converted image is increased by one bit (step 107), and the processing from the step 103 to the step 106 is repeated, and when the error reaches the permissible range, the converted image in the bit number is outputted as a file (step 108).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	19.09.2003
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	20.09.2005
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3783118
[Date of registration]	24.03.2006
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2005-020247
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	20.10.2005
[Date of extinction of right]	

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-69141

(43)公開日 平成11年(1999) 3 月 9 日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 N 1/387

H 0 4 N 1/387

G 0 6 T 1/00

1/00

G

5/00

G 0 6 F 15/62

3 1 0

H 0 4 N 1/60

15/68

3 1 0 A

1/46

H 0 4 N 1/40

D

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平9-228159

(22)出願日

平成9年(1997) 8 月25日

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 伊藤 渡

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

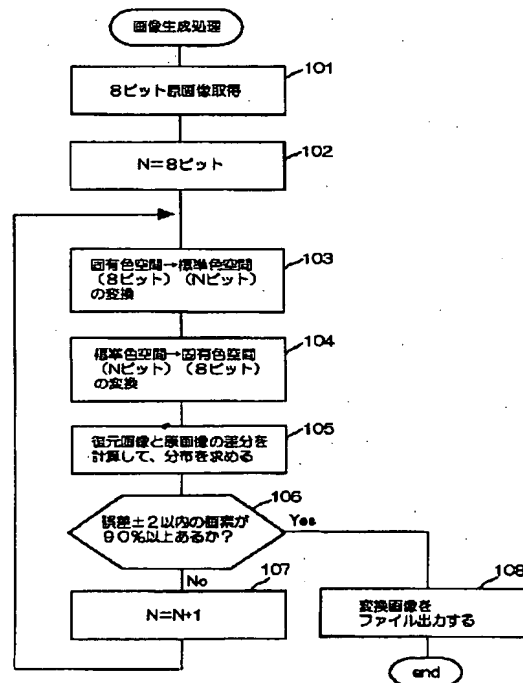
(74)代理人 弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像生成方法および装置

(57)【要約】

【課題】 現像済みフィルムなどから読み取った画像を画像ファイルとして顧客に提供するデジタル出力サービスで、ファイルから写真プリントを作成した場合の画像の復元精度が高く、かつ画像ファイルのサイズはあまり大きくならないようなファイル出力用の画像を生成する。

【解決手段】 フィルム読取りなどにより8ビットの原画像を取得し(ステップ101)、これをラボのシステムの固有色空間からパソコンでの利用に適した標準色空間上の8ビットの変換画像に変換し(ステップ102、103)、再び固有色空間上に復元する(ステップ104)。復元画像と原画像との差分を計算してその分布を求め(ステップ105)、誤差が許容範囲内であれば変換画像のビット数を1ビット増やして(ステップ107)ステップ103からステップ106の処理を繰り返し、誤差が許容範囲内になったらそのビット数の変換画像をファイル出力する(ステップ108)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の色空間上の原画像を第 2 の色空間上の画像に変換し、該変換の逆変換を施された際に前記第 1 の色空間上で前記原画像を復元するような所定のビット数の変換画像を生成する画像生成方法において、前記復元の復元誤差の許容範囲を予め設定し、前記復元誤差が前記許容範囲内になるような変換画像のビット数のうち最少のビット数を求め、前記所定のビット数を前記最少のビット数として前記変換画像を生成することを特徴とする画像生成方法。

【請求項 2】 前記最少のビット数を、

(1) 前記最少のビット数を仮設定し、
(2) 前記仮設定されたビット数の変換画像を仮生成し、
(3) 仮生成された変換画像について前記変換の逆変換を行い、
(4) 前記逆変換により得られた復元画像の復元誤差を求め、

(5) 該復元誤差が前記許容範囲内か否かを判定し、
(6) 前記復元誤差が前記許容範囲外である場合には前記仮設定されたビット数を 1 ビット増やし、前記判定において前記復元誤差が前記許容範囲内となるまで前記(2) から (5) のステップを繰り返すことにより求めることを特徴とする請求項 1 記載の画像生成方法。

【請求項 3】 第 1 の色空間上の原画像を第 2 の色空間上の画像に変換し、該変換の逆変換を施された際に前記第 1 の色空間上で前記原画像を復元するような所定のビット数の変換画像を生成する画像生成方法において、前記復元の復元誤差の許容範囲を予め設定し、前記復元誤差が前記許容範囲内になるような変換画像のビット数のうち最少のビット数を求め、前記変換により得られた各画素値を、該各画素値に所定値を加算した値にマッピングすることによって、前記変換によって前記最少のビット数で表現可能な値の最大値よりも大きい値となる画素および／または負の値となる画素に関する情報を保持した、前記最少のビット数よりも多い所定のビット数の変換画像を生成することを特徴とする画像生成方法。

【請求項 4】 前記変換画像のビット数を前記最少のビット数よりも 1 ビット多いビット数とし、前記所定値を前記最少のビット数で表現可能な値の最大値の $1/2$ とすることを特徴とする請求項 3 記載の画像生成方法。

【請求項 5】 前記最少のビット数を、

(1) 前記最少のビット数を仮設定し、
(2) 前記仮設定されたビット数の変換画像を仮生成し、
(3) 仮生成された変換画像について前記変換の逆変換を行い、
(4) 前記逆変換により得られた復元画像の復元誤差を

求め、

(5) 該復元誤差が前記許容範囲内か否かを判定し、

(6) 前記復元誤差が前記許容範囲外である場合には前記仮設定されたビット数を 1 ビット増やし、前記判定において前記復元誤差が前記許容範囲内となるまで前記(2) から (5) のステップを繰り返すことにより求めることを特徴とする請求項 3 または 4 記載の画像生成方法。

【請求項 6】 第 1 の色空間上の原画像を第 2 の色空間上の画像に変換し、該変換の逆変換を施された際に前記第 1 の色空間上で前記原画像を復元するような所定のビット数の変換画像を生成する画像生成装置において、前記復元の復元誤差の許容範囲を予め設定する許容誤差設定手段と、

前記復元誤差が前記許容範囲内になるような変換画像のビット数のうち最少のビット数を求めるビット数演算手段と、
前記所定のビット数を前記最少のビット数として前記変換画像を生成する変換画像生成手段とを備えたことを特徴とする画像生成装置。

【請求項 7】 前記ビット数演算手段が、

第 2 の色空間上の画像のビット数を仮設定するビット数仮設定手段と、
前記原画像を前記第 2 の色空間上の仮設定されたビット数の画像に変換する変換手段と、
前記変換の逆変換を行う逆変換手段と、
前記逆変換により得られた復元画像の復元誤差を求める誤差演算手段と、
前記誤差が前記許容範囲内か否かを判定する判定手段と、

前記誤差が前記許容範囲外である場合に前記ビット数仮設定手段に対して前記設定されたビット数を該ビット数よりも 1 ビット多いビット数に設定しなおすように指示を与えるビット数変更手段と、
前記誤差が前記許容範囲内である場合に前記仮設定されたビット数を変換画像のビット数に決定する決定手段とからなることを特徴とする請求項 6 記載の画像生成装置。

【請求項 8】 第 1 の色空間上の原画像を第 2 の色空間上の画像に変換し、該変換の逆変換を施された際に前記第 1 の色空間上で前記原画像を復元するような所定のビット数の変換画像を生成する画像生成装置において、前記復元の復元誤差の許容範囲を予め設定する許容誤差設定手段と、

前記復元誤差が前記許容範囲内になるような変換画像のビット数のうち最少のビット数を求めるビット数演算手段と、
前記変換により得られた各画素値を、該各画素値に所定値を加算した値にマッピングすることによって、前記変換によって前記最少のビット数で表現可能な値の最大値

よりも大きい値となる画素および／または負の値となる画素に関する情報を保持した、前記最少のビット数よりも多い所定のビット数の変換画像を生成する変換画像生成手段とを備えたことを特徴とする画像生成装置。

【請求項 9】 前記変換画像のビット数が前記最少のビット数よりも 1 ビット多いビット数であり、前記所定値が前記最少のビット数で表現可能な値の最大値の $1/2$ であることを特徴とする請求項 8 記載の画像生成装置。

【請求項 10】 前記ビット数演算手段が、第 2 の色空間上の画像のビット数を仮設定するビット数仮設定手段と、前記原画像を前記第 2 の色空間上の仮設定されたビット数の画像に変換する変換手段と、前記変換の逆変換を行う逆変換手段と、前記逆変換により得られた復元画像の復元誤差を求める誤差演算手段と、前記誤差が前記許容範囲内か否かを判定する判定手段と、前記誤差が前記許容範囲外である場合に前記ビット数仮設定手段に対して前記設定されたビット数を該ビット数よりも 1 ビット多いビット数に設定しなおすように指示を与えるビット数変更手段と、前記誤差が前記許容範囲内である場合に前記仮設定されたビット数を変換画像のビット数に決定する決定手段とからなることを特徴とする請求項 8 または 9 記載の画像生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ラボにおいてデジタル出力され顧客に提供された画像を、後に再度ラボに持ち込んでプリント出力するような、写真のデジタル入出力サービスにおいて、ラボと顧客の間でやりとりする画像を生成する方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、現像済みフィルムなどから読み取った画像データを C D - R や M O などのメディアに記録して顧客に提供するデジタル出力サービスが知られている。また、上記サービスにより出力された画像データに対し、顧客がパソコンを使用して加工を施し、処理済データをラボに持ち込んで写真プリントとして再生するデジタル入力サービスも知られている。

【0003】 ここで、画像を表現するための色空間（色座標系）は、一般にそのデジタル画像を取り扱う機器に依存する。つまり、ラボのシステムはプリント出力する画像を取り扱うのに適した色座標系で画像を管理しており、パソコンなどは C R T 表示された際に見映えよく表示されるような色座標系で画像を管理している。このため、上記デジタル入出力サービスでは通常、画像を出力する際に、ラボのシステムに固有の色空間（以下固有色

空間という）から、パソコンの世界において標準の色空間（以下標準色空間という）への変換を行っている。また、この画像をラボのシステムに再入力してプリント出力する場合には、反対に標準色空間から固有色空間への変換が行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 画像の画素値はそれぞれ所定のビット数のデータとして保持されるため、画素値が取り得る値はそのビット数によって制限され、例えば 8 ビットのデータであれば、0 から 2 5 5 までの整数値に制限される。しかし、このデジタル画像に対して上記色空間の変換を行った結果得られる値は、必ずしも同じ範囲の整数値になるとは限らないため、通常は、量子化されたり、負の値が 0 に置き換えられたりする。このため、一旦標準色空間に変換された画像は、固有色空間に逆変換しても完全に復元されるとは限らず、復元誤差が生じる。これはプリントの画質を劣化させる 1 つの原因となっている。

【0005】 従来、この問題を解決する方法として、標準色空間に変換した際の画像のビット数を多くして量子化誤差を少なくする方法が提案されている。しかし、デジタル出力された画像は、F D など容量が限られたメディアに記録されることもあり、またネットワークを介してやりとりされる場合もあるため、データのサイズが大きくなることはあまり好ましくない。

【0006】 本発明は、上記問題点を鑑みて、後にラボにおいてプリント作成に用いられるような画像を生成する際に、必要最小限のデータ量で、高画質プリントを生成するために十分な情報を保持するような画像を生成する画像生成方法および装置を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の方法および装置は、上記問題を解決するために、標準色空間に変換した際に無条件にビット数を増やすのではなく、復元時の画質を維持するために最低限必要な画像のビット数を画像ごとに予め求め、その求められたビット数で画像を生成するものである。

【0008】 本発明の第 1 の方法は、第 1 の色空間上の原画像を第 2 の色空間上の画像に変換し、該変換の逆変換を施された際に前記第 1 の色空間上で前記原画像を復元するような所定のビット数の変換画像を生成する画像生成方法において、前記復元の復元誤差の許容範囲を予め設定し、前記復元誤差が前記許容範囲内になるような変換画像のビット数のうち最少のビット数を求め、前記所定のビット数を前記最少のビット数として前記変換画像を生成することを特徴とするものである。

【0009】 前記最少のビット数の具体的な求め方としては、（1）前記最少のビット数を仮設定し、（2）前記仮設定されたビット数の変換画像を仮生成し、（3）

仮生成された変換画像について前記変換の逆変換を行い、(4) 前記逆変換により得られた復元画像の復元誤差を求め、(5) 該復元誤差が前記許容範囲内か否かを判定し、(6) 前記復元誤差が前記許容範囲外である場合には前記仮設定されたビット数を1ビット増やし、前記判定において前記復元誤差が前記許容範囲内となるまで前記(2)から(5)のステップを繰り返すことにより求める方法などが考えられる。

【0010】ここで、「第1の色空間」とは、具体的にはラボのシステム固有の色空間を意味している。「第1の色空間上の原画像」とはラボにおいてフィルムスキャナなどにより取得されたデジタル画像データのことである。

【0011】一方「第2の色空間」は画像がパソコンで取り扱われる際の標準色空間のことである。前記原画像は「第2の色空間上の画像」に変換され、「所定のビット数の変換画像」が生成されるが、変換処理時のビット数(演算精度)は必ずしも前記所定のビット数でなくてもよく、変換により第2の色空間上にあるビット数の画像を生成し、最終的に「所定のビット数」でメディアなどに記録するということである。

【0012】なお、ここで画像のビット数とは、画像を構成する各画素の画素値(カラー画像の場合には各画素のR、G、Bそれぞれ)に対して割り当てられるビット数のことであり、画像の階調数(精度)を決定するものである。つまり、例えばビット数が8ビットの画像の場合、各画素値は8ビットで表現できる値、つまり0から255のいずれかの値となるが、この場合この画像の階調数は256階調ということになる。

【0013】「復元誤差」は、例えば各画素ごとに原画像と復元画像の画素値の差(誤差)を計算し、誤差が±2以内の画素が何%あるかによって表現することができる。この場合、「許容範囲」は誤差が±2以内の画素が90%以上あれば許容範囲内というように定義することができる。

【0014】本発明の第1の画像生成装置は、上記第1の画像生成方法にしたがって画像を生成する装置であって、第1の色空間上の原画像を第2の色空間上の画像に変換し、該変換の逆変換を施された際に前記第1の色空間上で前記原画像を復元するような所定のビット数の変換画像を生成する画像生成装置において、前記復元の復元誤差の許容範囲を予め設定する許容誤差設定手段と、前記復元誤差が前記許容範囲内になるような変換画像のビット数のうち最少のビット数を求めるビット数演算手段と、前記所定のビット数を前記最少のビット数として前記変換画像を生成する変換画像生成手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0015】前記ビット数演算手段を、第2の色空間上の画像のビット数を仮設定するビット数仮設定手段と、前記原画像を前記第2の色空間上の仮設定されたビット

数の画像に変換する変換手段と、前記変換の逆変換を行う逆変換手段と、前記逆変換により得られた復元画像の復元誤差を求める誤差演算手段と、前記誤差が前記許容範囲内か否かを判定する判定手段と、前記誤差が前記許容範囲外である場合に前記ビット数仮設定手段に対して前記設定されたビット数を該ビット数よりも1ビット多いビット数に設定しなおすように指示を与えるビット数変更手段と、前記誤差が前記許容範囲内である場合に前記仮設定されたビット数を変換画像のビット数に決定する決定手段とからなるものとすれば、前記誤差が前記許容範囲内になるまで、ビット数変更手段により1つつビット数を増やして処理を繰り返すことにより、最適なビット数を求めることができる。

【0016】また、本発明の第2の画像生成方法および装置は、変換画像のビット数を、上記第1の方法により決定されたビット数よりもさらに多いビット数とする方法であり、これにより変換時に失われる情報を最小限に抑えようとするものである。

【0017】すなわち、本発明の第2の画像生成方法は、第1の色空間上の原画像を第2の色空間上の画像に変換し、該変換の逆変換を施された際に前記第1の色空間上で前記原画像を復元するような所定のビット数の変換画像を生成する画像生成方法において、前記復元の復元誤差の許容範囲を予め設定し、前記復元誤差が前記許容範囲内になるような変換画像のビット数のうち最少のビット数を求め、前記変換により得られた各画素値を、該各画素値に所定値を加算した値にマッピングすることによって、前記変換によって前記最少のビット数で表現可能な値の最大値よりも大きい値となる画素および/または負の値となる画素に関する情報を保持した、前記最少のビット数よりも多い所定のビット数の変換画像を生成することを特徴とするものである。

【0018】この際、前記所定値は、変換画像が、変換によって前記最少のビット数で表現可能な値の最大値よりも大きい値となる画素および/または負の値となる画素に関する情報を保持できるような値であれば、特に限定しないが、望ましくは、前記最大値よりも大きい値と、負の値との情報量が均等になるようにするのがよい。例えば、変換画像のビット数を前記最少のビット数よりも1ビット多いビット数とした場合には、前記所定値は、前記最少のビット数で表現可能な値の最大値の1/2とすることが望ましい。

【0019】具体的には、例えば前記第1の方法と同じようにして求められたビット数が9ビットだった場合、変換された画像の画素値は0から511の範囲の値となるため、全ての画素値に511の1/2である256を加算する。これにより、0は256に、512は768になるようにマッピングすれば、9ビットの場合には無条件に0に置き換えられてしまった負の値についても、マッピング後の0から255の範囲の値として保持する

ことができる。同様に9ビットの場合に511に置き換えられてしまった値については、マッピング後の768から1023までの範囲の値として保持することができる。これにより変換画像から原画像を復元する際には、これらの情報を用いることにより、より原画像に忠実な画像を再現することができる。

【0020】また、本発明の第2の画像生成装置は、上記第2の画像生成方法にしたがって画像を生成する装置であって、第1の色空間上の原画像を第2の色空間上の画像に変換し、該変換の逆変換を施された際に前記第1の色空間上で前記原画像を復元するような所定のビット数の変換画像を生成する画像生成装置において、前記復元の復元誤差の許容範囲を予め設定する許容誤差設定手段と、前記復元誤差が前記許容範囲内になるような変換画像のビット数のうち最少のビット数を求めるビット数演算手段と、前記変換により得られた各画素値を、該各画素値に前記最少のビット数で表現可能な値の最大値以下の所定値を加算した値にマッピングすることによって、前記変換によって前記最少のビット数で表現可能な値の最大値よりも大きい値および/または負の値となる画素に関する情報を保持した、前記最少のビット数よりも多い所定のビット数の変換画像を生成する変換画像生成手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0021】なお、最少のビット数は第1の方法および装置と同様の方法および手段により求めることができる。

【0022】

【発明の効果】本発明の第1の画像生成方法および装置によれば、変換画像のビット数は、変換画像を逆変換して原画像を復元したときの復元誤差が許容範囲内となるように決められるため、復元精度が高くなる。また変換画像のビット数は復元誤差が許容範囲となるビット数のうち最少のビット数とされるため、無条件にビット数を増やす従来の方法と異なり生成される変換画像のデータサイズを必要最小限に抑えることができ、変換画像を画像ファイルとしてメディアに保存したりネットワークを介してやり取りする際に都合がよい。

【0023】なお、上記最少のビット数を、原画像を実際に変換し、復元して誤差を求めることにより決定すれば、復元誤差が許容範囲となることを実際に確認してから変換画像を生成したことになり、実際に復元した際に確実に復元誤差の少ない画像を再生することができる。

【0024】また、本発明の第2の画像生成方法および装置は、上記第1の画像生成方法および装置により決定されたビット数よりもさらに多いビット数で変換画像を生成するものであり、この際各画素値を、その画素値に所定値を加算した値にマッピングするので、前記第1の方法により求められたビット数で表現可能な値の最大値よりも大きい値となる画素および/または負の値となる画素に関する情報、すなわち前記ビット数と同じビット

数で変換画像を生成した場合には失われてしまうような情報を、そのまま保持することができる。これにより、原画像を復元する際にこれらの情報を利用することによって、より精度の高い復元画像を得ることができる。

【0025】この方法は、数ビット上乘せられる分、第1の方法よりも若干ファイルサイズが大きくなるものの、各画像ごとにビット数が決定されるという点は同じであり、生成される変換画像のデータサイズが不必要に大きくなることはない。また保持する情報量が多い分復元精度は第1の方法よりも高くなる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の画像生成方法および装置について、図面を参照して説明する。図1は、デジタル入出力サービスの概要を示す図である。図中の画像取扱装置3と写真プリンタ4はラボ1に設置される機器であり、パソコン7は顧客の家庭2などに設置されるものである。

【0027】本実施の形態においては、画像取扱装置3は専用プログラムが組み込まれた汎用パソコンであり、周辺機器として、現像済フィルムを読み取るためのフィルムスキャナを備えている。さらにこの画像取扱装置3は、CD-R、Zipなどのメディアドライブを内蔵、あるいは外付けで備えている。また、ネットワークを介して他のコンピュータと画像をやりとりするための通信設備（図示せず）も備えている。

【0028】写真プリンタ4は、公知のデジタル写真プリンタであり、画像取扱装置3から画像や出力指示情報（例えばプリント枚数、サイズなど）を受け取って、これらに基づいてプリント出力を行うものである。

【0029】上記システムにおいて、画像取扱装置3により現像済フィルムから取り込まれた画像は、プリント出力に適したシステムの固有色空間上の画像から、CRT表示に適した標準色空間上の画像に変換され、画像ファイルとしてCD-Rなどのメディア6に出力される。

【0030】メディア出力された画像ファイルは、顧客のパソコン7上で利用することができる。すなわち顧客は、メディア6に記録された画像をパソコン7のCRTに表示することにより、例えばプリント出力する画像を選択して注文情報を作成したり、あるいは市販のタッチソフトを使用して画像に加工を施したりすることができる。

【0031】上記メディア6に記録された画像ファイルあるいはパソコン上で加工されて他のメディアに保存し直された画像ファイルは、再度ラボの画像取扱装置3に取り込むことによりプリント5として出力することができる。この際取り込まれた画像ファイルは標準色空間上の画像であるため、画像取扱装置3により固有色空間への変換が行われる。

【0032】以上、デジタル入出力サービスの概要について説明したが、本発明の画像生成方法は、このような

サービスにおいて、フィルムなどから取り込んだ写真画像からファイル出力用の画像を生成する方法であり、その画像を写真プリントとして再生するときにフィルムから取り込んだ画像を直接プリント出力する場合と同様に高画質な写真プリントが得られ、かつファイルサイズはあまり大きくならないような画像を生成することを目的とするものである。

【0033】なお、以下の説明は、主として本発明の画像生成方法に関するものであるが、本発明の画像生成装置は、上記画像取扱装置3に以下に説明する処理を行うプログラムを組み込むことにより実現することができる。

【0034】図2は、本発明の第1の画像生成方法の一実施の形態を示すフローチャートである。はじめに現像済みフィルムをフィルムスキャナにより8ビット以上（例えば10ビット）の精度で読み取り、この読み取り画像を所定のセットアップ処理によりシステム固有（プリント固有）の色空間に変換して、R、G、Bそれぞれ8ビットの原画像を取得する（ステップ101）。ここで、上記R、G、Bはシステム固有の色空間におけるR、G、Bであるため、原画像をメディア出力してパソコンなどで利用できるようにするためには、標準色空間への変換を行う必要がある。本実施の形態では、変換により得られる変換画像のビット数Nを原画像と同じ8ビットに仮設定（初期化）する（ステップ102）。

【0035】次に、ステップ103において、上記原画像を固有色空間から標準色空間に変換する。この際、変換画像のビット数Nは、上記ステップ102において仮設定されたビット数、すなわち8ビットとする。次に、この標準色空間上の8ビットの変換画像を、再度固有色空間上の画像に変換して、原画像を復元する（ステップ104）。なお、本実施の形態では、色空間の変換は、3×3マトリックスにより行っているが、本発明において色変換の具体的な方法は特に限定されず、例えば3次元ルックアップテーブルを用いる方法などでもよい。

【0036】次に、ステップ105において、固有色空間上に生成された復元画像と原画像について対応する画素同士の差分を計算し、その値の分布を求める。本実施の形態では、画素同士の差分が±2以内の画素が90%以上を占めていれば復元誤差は許容範囲内とし、求めた分布がこの条件を満たしているか否かをステップ106において判定する。

【0037】通常は、原画像と同じビット数では、量子化誤差が大きく復元精度はあまり高くない。したがって、ここではステップ106において条件が満たされなかったものとする。この場合、ステップ107において変換画像のビット数Nを8ビットから9ビットに設定し直し、ステップ103以降からステップ106までの処理を、変換画像のビット数を9ビットとして繰り返す。以下、ステップ106において条件が満たされるまで、変換画像の

ビット数を1つずつ増やして上記処理を繰り返す。

【0038】変換画像のビット数を増やした結果、誤差が±2%以内の画素が90%になった場合には、そのビット数で変換画像をファイル出力する（ステップ108）。この場合、上記処理において仮作成した変換画像をそのままファイル出力してもよいし、最終的に決定されたビット数で、あらためて変換を行って変換画像を作成してもよい。

【0039】なお、本実施の形態において、上記方法により出力された画像ファイルには、そのファイルに記録されている画像のビット数を表す情報が含まれており、このファイルから写真プリントを作成する場合には、この情報に基づいて標準色空間から固有色空間への変換が行われ原画像が復元される。

【0040】次に、本発明の第2の画像生成方法について図3を参照して説明する。図3は画像を構成する各画素の画素値の範囲を示す図である。すなわち、0、256、512、768、1023は画素値の範囲の目盛りであり、例えば、範囲11は、画像を9ビットで保存する場合に各画素が取り得る値が0から511の範囲であることを示している。

【0041】本実施の形態は、上記第1の画像生成方法により決定された変換画像のビット数をさらに1ビット増やすものである。例えば、前記図2のフローチャートにおいて、ビット数Nが9ビットのときにステップ106の条件が満たされたとする。第1の方法では、この場合ステップ108において9ビットの変換画像がファイル出力されたが、第2の方法では、変換画像のビット数は9ビットに1ビット加算された10ビットとなる。

【0042】上述のように、変換画像を9ビットの画像として生成した場合には変換画像の各画素値が取り得る値は0から511の間の値である。しかし、色空間の変換を行う場合、色再現域は色空間によって異なるため、変換の結果は図3の範囲12のように、負の値や512以上の値になることがあり得る。

【0043】本発明の第1の方法では、このような場合に負の値は0に、また512以上の値は511に近似する。一方本発明の第2の方法では、0が256に、512が768になるように画素値のマッピングを行い、変換画像を10ビットの画像として生成する。図3の範囲13に示すように10ビットで表現できる値は0から1023までであるので、図のように範囲12を範囲13にマッピングすれば、変換により一部の画像情報が切り捨てられてしまうことがなくなる。

【0044】この方法では、出力された画像ファイルには、マッピングの際の基準となる値（図3の例では256と512）が画像とともに保存され、復元の際にはこの基準値に基づいて全ての範囲の画像情報を利用した演算が行われて画像が再現される。

【0045】以上説明した方法および装置は、いずれ

11

も、ファイルからプリント用の画像を復元する際の復元精度を、必要以上にファイルサイズを大きくすることなく高めるものであり、デジタル写真サービスの普及に大きく貢献するものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 デジタル入出力サービスの概要を示す図

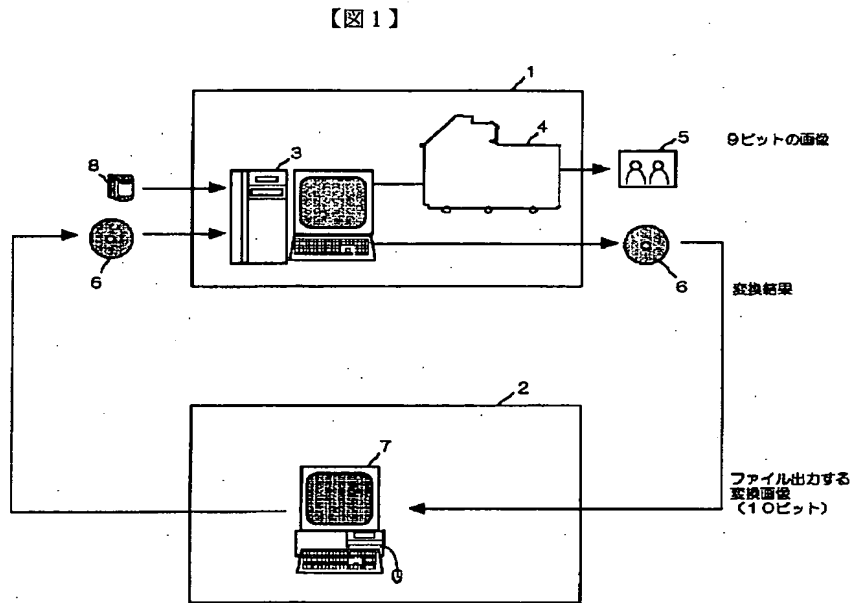
【図 2】 本発明の第 1 の画像生成方法の一実施の形態を示すフローチャート

【図 3】 本発明の第 2 の画像生成方法を説明するための図

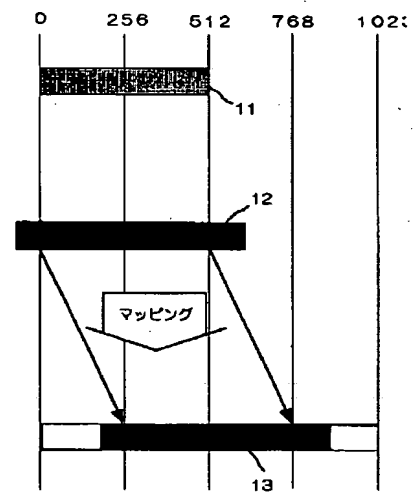
【符号の説明】

- 1 ラボ
- 2 一般家庭
- 3 画像取扱装置
- 4 写真プリンタ
- 5 写真プリント
- 6 メディア
- 7 パソコン
- 8 現像済みフィルム

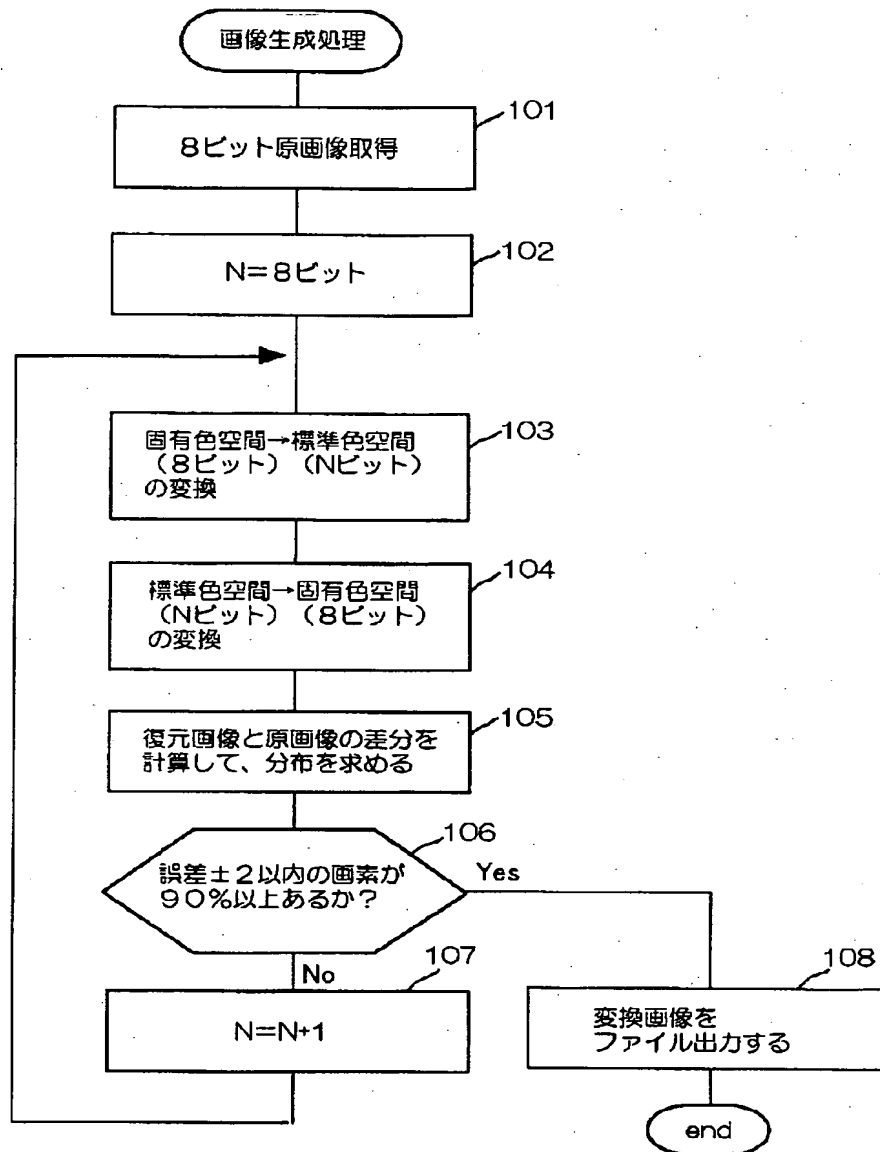
12



【図 3】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

H 0 4 N 9/79
// H 0 4 N 1/00

識別記号

F I

H 0 4 N 1/46
9/79

Z
H